

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 THOMSON DERWENT. All rts. reserv.

007466831

WPI Acc No: 1988-100765/198815

XRAM Acc No: C88-045190

XRPX Acc No: N88-076414

Corrosion resistant diffusion bond insert material - comprises substrate, alloy and particulate of at least one of chromium, titanium and cobalt, interposed between mother metals

Patent Assignee: NIPPON KOKAN KK (NIKKO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 63049382	A	19880302	JP 86192476	A	19860818	198815 B

Priority Applications (No Type Date): JP 86192476 A 19860818

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 63049382	A	5		

Abstract (Basic): JP 63049382 A

A diffusion bond insert material interposed between mother metals, is composed of a substrate, alloy layer of a lower m.pt. than those of mother metals, and a particulate of at least one of Cr, Ti, Co and others having a m.pt. higher than that of the alloy to give solid diffusion reaction.

USE/ADVANTAGE - The corrosion resistance and bonding strength of the alloy layer are improved.

0/2

Title Terms: CORROSION; RESISTANCE; DIFFUSION; BOND; INSERT; MATERIAL; COMPRISE; SUBSTRATE; ALLOY; PARTICLE; ONE; CHROMIUM; TITANIUM; COBALT; INTERPOSED; MOTHER; METAL

Derwent Class: M23; P55

International Patent Class (Additional): B23K-020/00; C23C-018/48; C25D-015/02

File Segment: CPI; EngPI

?

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-49382

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)3月2日

B 23 K 20/00

3 1 0

M-6919-4E

C 23 C 18/48

7128-4K

C 25 D 15/02

7141-4K

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 拡散接合用インサート材

⑮ 特 願 昭61-192476

⑯ 出 願 昭61(1986)8月18日

⑰ 発 明 者 影 近 博 神奈川県横浜市戸塚区公田町836の220  
⑰ 発 明 者 小 嶋 敏 文 神奈川県横浜市旭区三反田町96の3  
⑰ 発 明 者 上 野 泰 弘 神奈川県横浜市旭区南希望ヶ丘133 A405  
⑱ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号  
⑲ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

拡散接合用インサート材

2. 特許請求の範囲

(1) 母材と母材との間に介装され、加熱されることによって母材と母材とを接合させる拡散接合用インサート材において、基板と、基板の少なくとも一方の面に形成され、前記母材よりも低融点の合金でつくられた合金層と、この合金層中に分散され、前記合金よりも高融点の微粒子と、を有することを特徴とする拡散接合用インサート材。

(2) 前記高融点の微粒子はクロム、チタン、コバルト、二炭化三クロム、窒化チタン、炭素、炭化珪素及びステンレス鋼の少なくとも1種類の単体又は複合体の微粒子であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の拡散接合用インサート材。

(3) 母材と母材との間に介装され、加熱されることによって母材と母材とを接合させる拡散接合用インサート材において、基板と、基板の少なく

とも一方の面に形成され、前記母材よりも低融点の合金でつくられた合金層と、この合金層中に分散され、前記合金よりも高融点の微粒子と、同じく合金層中に分散され、前記合金よりも低融点の金属でつくられた微粒子と、を有することを特徴とする拡散接合用インサート材。

(4) 前記高融点の微粒子はクロム、チタン、コバルト、二炭化三クロム、窒化チタン、炭素、炭化珪素及びステンレス鋼の少なくとも1種類の単体又は複合体の微粒子であり、低融点の金属でつくられた微粒子は銅、亜鉛、マグネシウム及びアルミニウムの少なくとも1種類の単体又は複合体の微粒子であることを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の拡散接合用インサート材。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、同種又は異種の母材間に介装されて、加熱されることにより母材を接合させる拡散接合用インサート材に関する。

〔従来の技術〕

インサート材を用いる拡散接合技術は、母材間に母材よりも低融点のインサート材を介装し、この接合面を適宜の加圧手段により加圧し、母材を不活性ガス雰囲気又は真空中で母材の融点よりも低い温度で加熱することにより、母材と母材とを接合させる技術である。この拡散接合技術においては母材を溶融させる必要がないので、異種金属の接合、融接が困難な高合金の接合又は大面積の接合面を有する母材の接合等に適用されている。このような技術の中で、接合加熱中のインサート材の接合面を一時的に溶融させる液相インサート接合法(Transient Liquid Phase法)が、近年耐熱合金の接合法として有望視され、その一例として、ニッケルと銅との共晶合金(11% P、残部 Ni)からなる低融点合金の金属箔をインサート材として母材と母材との間に介装する方法及びこの Ni-P 共晶合金で母材の接合面を鍍金してこれを拡散接合用インサート材とする方法が提案されている(高温学雑誌 Vol. 2 No. 4 1976 225頁乃至 223頁; 井川、中尾、川西)。一方、

ニッケル箔の表面に前記 Ni-P 共晶合金を鍍金し、これを拡散接合用インサート材とする方法が提案されている(特願昭60-176838)。

上記液相インサート接合法においては、加熱初期に Ni-P 共晶合金が溶融し P の拡散にともなって P 濃度の高い領域が順次溶融する。更に、母材等への P の拡散にともなって P 濃度が低下した領域では等温凝固が進行すると共に、冷却過程においてはインサート金属中に残存した P が Ni<sub>13</sub>P として析出し、接合層が形成され、母材と母材との接合が完成する。

#### 【発明が解決しようとする問題点】

しかしながら、従来の拡散接合用インサート材においては、接合層中に Ni<sub>13</sub>P が析出するので、接合層の接合強度及び耐食性が低く、実用上十分な接合部を有する製品を得ることができないという問題がある。一方、加熱初期においては一旦溶融した液相が P の拡散にともなって等温凝固する結果、接合部での液相の維持時間が短く、母材に対する液相のぬれが不十分になる。このため、接

合部に未溶着部が発生し、接合部の全域に亘って均一に母材を接合することができない場合がある。

この発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、接合後の合金層の接合強度及び耐食性を向上させることができる拡散接合用インサート材を提供することを目的とする。

#### 【問題点を解決するための手段】

この発明に係る拡散接合用インサート材は、母材と母材との間に介装され、加熱されることによって母材と母材とを接合させる拡散接合用インサート材において、基板と、基板の少なくとも一方の面に形成され、前記母材よりも低融点の合金でつくられた合金層と、この合金層中に分散され、前記合金よりも高融点の微粒子と、を有することを特徴とする。また、更に、前記合金層中に分散され、前記合金よりも低融点の金属でつくられた微粒子を、有することが好ましい。

#### 【作用】

この発明に係る拡散接合用インサート材においては、基板の少なくとも一方の面に母材よりも融

点が高い合金層を形成し、この合金層よりも高融点の微粒子を合金層中に分散させているので、加熱中に微粒子と合金層とが固相拡散して合金化し、高融点の新たな合金又は複合層が形成されると共に、一部金属によっては固溶する。このため、接合後の合金層の接合強度及び耐食性が実質的に向上する。更に、合金層の合金よりも低融点の金属でつくられた微粒子を合金層中に分散させているので、加熱を開始すると先ずこの微粒子が溶融して液相を形成し、この液相が周囲の合金層の合金と液固相間の反応を起こしつつ液相の領域を拡大し、接合部の全域に亘って液相が広がる。このため、液相から化合物が析出されたとしても低融点の液相により接合部がぬらされるので、接合部において液相が維持される時間が長くなり、母材に対する液相のぬれが良好になる。

#### 【実施例】

以下、添附の図面を参照して、この発明について具体的に説明する。

第1図は、この発明の第1の実施例に係る拡散

接合用インサート材10の断面図である。インサート材10は、厚さが50 $\mu$ mのニッケル箔からなる基板12及びその両面に鍍金されたNi-P共晶合金(11%P、残部Ni)の合金層14とを有している。合金層14は、基板12に対して無電解法により鍍金され、例えば、合金層14の厚さが約10 $\mu$ mに形成され、その中に粒径が略500 $\text{\AA}$ の金属クロム粒子16が略均一に分散されている。

このような拡散接合用インサート材10により材料間を拡散接合する場合について以下に説明する。夫々の直径が15 $\phi$ で長さが60 $\phi$ の炭素鋼の丸棒とステンレス鋼(SUS304)の丸棒とを接合するに際して、軸に直交する面を夫々平滑に研磨してこれを接合面とし、両母材間にインサート材10を介装する。そして、丸棒の両端を夫々治具で把持し、これを大気中又は真空加熱炉内に装入し、治具を介して約0.5kg/ $\phi\phi^2$ の圧力を接合面に印加しつつ加熱する。この加熱条件は、例えば、約1200 $^{\circ}$ Cの温度で約1時間保持する。

の深さとなり殆ど腐蝕されなかった。また、実施例1乃至5の接合部を引張試験したところ、すべて40kg/ $\phi\phi^2$ 以上の強度となり、比較例1及び2の約2倍以上の接合強度を得ることができる。このように、この発明の実施例に係る拡散接合用インサートによれば従来に比べて接合部の接合強度及び耐食性を著しく向上させることができる。

そうすると、先ず合金層14が溶融を開始し、接合部に液相が形成され、接合部の全域に亘って液相が拡大し、略均一な液相の膜が形成される。このとき、接合温度が十分に高いので、加熱時間中に合金層14のNi-P共晶合金とクロム粒子16とが相互に固相拡散して合金化が進み、接合強度及び耐食性に優れたニッケル基の合金が生成される。

第1表の実施例1乃至5は、粒子の組成及びNi-P共晶合金の鍍金厚さを種々変えたインサート材について接合部の接合強度及び耐食性を評価した試験結果である。また、同表中の比較例1及び2は、Ni-P共晶合金のみの合金層を形成した従来のインサート材の場合を示す。この評価試験において、実施例1及び2の接合部の耐食性につき3.5%の塩化ナトリウム(NaCl)を含むフェリシアン化カリウム

(K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>])溶液中に30 $^{\circ}$ Cの温度で96時間浸漬する腐蝕試験により接合部の孔食深さ(mm)を測定したところ、0.1 $\phi\phi$ 未満

第1表

実施例	分散粒子 材質・粒径 ( $\mu$ m)	鍍金厚さ ( $\mu$ m)	加熱接合条件 温度( $^{\circ}$ C)、時間(Hr)	引張強度 (kg/ $\phi\phi^2$ )	耐食性 孔食深さ (mm)
実施例1	Cr 500 $\text{\AA}$	10	1200 1	42	<0.1
実施例2	Ti 1.0	15	1100 1	40	<0.1
実施例3	Cr <sub>3</sub> C <sub>2</sub> 2.0	15	1100 1	63	1
実施例4	SUS 3.0	20	1100 1	51	1
実施例5	TiN 3.0	20	1100 1	49	1
比較例1	—	20	1050	21	2.5
比較例2	—	10	1050	20	3.0

備考：表中のSUSはステンレス鋼を示す。

第2図は、この発明の第6の実施例に係る拡散接合用インサート材20の断面図である。インサート材20は、ニッケル基からなる厚さが50 $\mu$ mの基板22及びその両面に鍍金されたNi-P共晶合金の合金層24とを有している。合金層24は、基板22に対して無電解法により鍍金され、例えば、厚さが約10 $\mu$ mになるように形成され、その中に粒径が略2.0 $\mu$ mの金属アルミニウム粒子26及び粒径が略0.5 $\mu$ mの金属コバルト粒子28が略均一に混合分散されている。

このような高融点の微粒子及び低融点の微粒子を双方共に有する拡散接合用インサート材20により前記第1の実施例と同様の母材間を拡散接合する場合について以下に説明する。インサート材20を前記母材間に介装したものを真空加熱炉内に装入し、治具を介して約0.5kg/cm<sup>2</sup>の圧力を接合面に印加しつつ加熱する。この加熱条件は、例えば、約950℃の温度で約2時間保持する。そうすると、先ず合金層24中の金属アルミニウ

ム粒子26が溶融し、このアルミニウムの液相が周囲のNi-P共晶合金と液相相同の反応を起こしつつ固相が液相に浸蝕されて液相の領域が次第に拡大し、やがて母材との接合部の全域に亘って略均一な液相の膜が形成される。そして、接合温度に保持されたままの状態では時間が経過すると固の拡散により液相からNi<sub>3</sub>Pが析出し、液相の融点が上昇して合金層24の等温凝固が進行する。しかし、接合部において部分的な凝固が発生したとしても、接合部にアルミニウムの液相が存在するので、アルミニウムの液相により母材がぬらされ、液相が維持される時間が長くなり、接合部の全域に亘って母材に対する液相のぬれが良好になる。このため、実質的に合金層24の融点を低下させた場合と同じ効果を得ることができる。一方、接合温度に加熱された合金層24中のコバルト粒子28は固相の状態では周囲のNi-P共晶合金と拡散反応して合金化する。そして、加熱後の接合部に接合強度及び耐食性に優れたニッケル基の合金が形成される。

第2表の実施例6乃至8は、高融点の微粒子及び低融点の微粒子の双方を種々組合わせてNi-P共晶合金の鍍金中に分散した各種のインサート材について接合部の接合強度及び耐食性を評価した試験結果である。引張試験及び腐蝕試験は、前記第1の実施例と同様である。この評価試験において、ぬれ不良部を超音波探傷試験により検出したところ、実施例6乃至8ともに全くぬれ不良部がなかった。また、接合強度及び耐食性についても十分実用に耐え得る結果となった。

第2表

	分散粒子 材質・粒径 ( $\mu$ m)	鍍金厚さ ( $\mu$ m)	加熱接合条件 温度(℃)、 時間(hr)	引張強度 (kg/mm <sup>2</sup> )	ぬれ不良部 面積比(%)	耐食性 孔食深さ (mm)
実施例6	Al 2.0 Co 0.5	10	950 2	41	0	<0.1
実施例7	Sn 1.0 SUS 3.0	20	1000 1	50	0	<0.1
実施例8	Sn 1.0 Cr 1.5	10	950 2	37	0	0.3
比較例1	-	20	1050 0.5	21	10	2.5
比較例2	-	10	1050 0.5	20	23	3.0

備考：表中のsusはステンレス鋼を示す。

なお、合金層中に分散する高融点の微粒子は、合金層の合金よりも融点の高いものであれば上記金属に限られることはなく、例えば、クロム、チタン、コバルト、二酸化三クロム、窒化チタン、炭素、炭化珪素及びステンレス鋼でも良く、また、これら微粒子は単体で使用しても他の金属との複合体で使用しても良い。

また、合金層中に分散する低融点の微粒子は、合金層の合金よりも融点の低いものであれば上記金属に限られることはなく、例えば、銅、亜鉛、及びマグネシウムでも良く、また、これら微粒子は単体で使用しても他の金属との複合体（例えば、銅と鉛との合金）で使用しても良い。

また、合金層は基板に鍍金されることにより形成されているが、これに限らず他の表面処理方法により形成することもできる。

また、合金層は基板の両面に形成されているが、これに限らず接合せんとする母材の一方を基板として、この片面に合金層を形成することもできる。

また、基板にニッケル箔を用いているが、これ

に限らずニッケル薄板でもよく、また他の金属箔又は金属薄板を採用することもできる。

また、合金層は、ニッケルと銅との共晶合金を用いているが、これに限らず他の組成の合金を採用してもよい。

#### 【発明の効果】

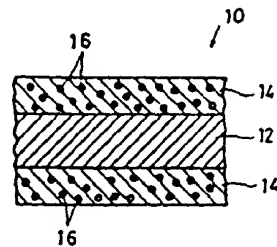
この発明によれば、基板に形成された合金層よりも高融点の微粒子が合金層中に分散されているので、合金層と微粒子との間の固相拡散反応により新たな合金又は複合層が形成される。このため、接合後の合金層の耐食性及び接合強度を向上させることができる。一方、基板に形成された合金層よりも低融点の金属でつくられた微粒子が前記合金層中に分散されているので、母材に対する液相のぬれが良好になる。このため、接合部にぬれ不良部が発生せず、インサート材の接合性を良好にすることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

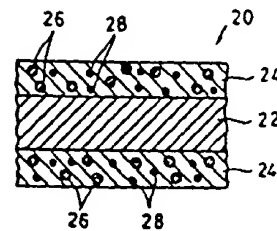
第1図はこの発明の第1の実施例に係る拡散接合用インサート材の断面図、第2図はこの発明の

第6の実施例に係る拡散接合用インサート材の断面図である。

10、20：インサート材、12、22：基板、14、24：合金層、16、26、28：微粒子



第1図



第2図

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦